[AUS DER ANATOMISCHEN ANSTALT DER UNIVERSITÄT BRESLAU.]

ÜBER

DEN VERSCHLUSS DER CARDIA BEIM MENSCHEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

NEBST DEN BEIGEFÜGTEN THESEN

MIT GENEHMIGUNG DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

KÖNIGL. UNIVERSITÄT BRESLAU

ZUR

ERLANGUNG DER MEDICINISCHEN DOCTORWÜRDE

AM 25. JULI 1905

IN DER AULA LEOPOLDINA

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

FRIEDRICH STRECKER,

ZWEITER ASSISTENT AN DER KÖNIGL. ANATOMIE.

OPPONENTEN:

HERR PAUL KREBS, ERSTER ASSISTENT AN DER KÖNIGL. ANATOMIE.
HERR KURT GROESCHEL, CAND. MED.

ACAD. LUBLIN. BIBL.

LEIPZIG,

VEIT & COMP.

1905

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Breslau.
Referent: Prof. Dr. Hasse.

Ponfick, Prodekan.

Sonderabdruck aus dem
Archiv für Anatomie und Physiologie. 1905. Anatomische Abtheilung.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Die Arbeit entstand im Sommersemester 1904. Meinem hochverehrten Lehrer

Herrn Geh. Medicinalrath Prof. Dr. C. Hasse

sage ich für die vielfachen Unterstützungen und Anregungen an dieser Stelle meinen besonderen Dank.

Für die gütige Ueberlassung von Material bin ich weiterhin zu Dank verpflichtet

Herrn Geh. Medicinalrath Prof. Dr. Ponfick

und

Herrn Privatdozenten Dr. Winkler.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543101_0159

In einer vorläufigen Mittheilung sowohl, wie in einer ausführlichen Arbeit[1] wurde über eine Untersuchung berichtet, welche ich unter steter Theilnahme und Leitung des Hrn. Geh. Medicinalraths Prof. Dr. C. Hasse über den menschlichen Magen angestellt hatte. Es wurden verschiedene wohl charakterisirte Formentypen des Magens aufgestellt, welche sich aus Alter, Geschlecht und Füllung ergaben. Ferner wurde gezeigt, wie die Cardia entsprechend diesen Formgestaltungen des Magens niemals in einem einheitlichen Zustande sich darbietet, etwa wie der Sphincter vesicale bei der Füllung der Blase. Es greifen vielmehr an der Cardia lebhafte Veränderungen Platz, denen der Verschlussmechanismus sich anpassen, also ständigen Wechsel bezw. Ausbildung bei der Füllung aufweisen muss.

Diesen Veränderungen konnten Muskelkräfte zu Grunde liegen, die in den Magenwänden irgend wie vertheilt sind, oder sie konnten passiv in Folge des sich steigernden Mageninnendruckes entstehen oder durch beide gemeinschaftlich wirkende Ursachen. Und dabei hätten die Wirkungen nur betreffen können die Formänderungen oder nur den Verschlussmechanismus oder beide gleichzeitig. — Welche dieser Möglichkeiten zutrifft, wurde in unserer Arbeit jedoch nur kurz erwähnt.

---

[1] C. Hasse und F. Strecker, Der menschliche Magen. *Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1905. Anat. Abthlg. S. 33.

Ich will daher jetzt ergänzend diesen Theil unserer Arbeit ausführlich behandeln und dabei auf Fragen praktischen Interesses sowie auf die bisherigen einschlägigen Forschungen näher eingehen.

Drei Organe kommen hinsichtlich der Localisation der Kräfte in Betracht, die Speiseröhre, der Magen, das Zwerchfell.

An der Speiseröhre

wird schlechthin eine äussere longitudinale und eine innere circuläre Muskelschicht beschrieben. Erstere breitet sich fächerförmig auf den Magen aus, letztere verläuft nicht eigentlich kreisförmig, sondern in spiraligen Gängen. Dieser einfachen Auffassung gegenüber hebe ich den untersten Oesophagusabschnitt durch folgende Befunde hervor. An der Längsmusculatur sind von der unteren physiologischen Enge an zwei Lagen zu unterscheiden. Einmal eine oberflächliche, welche die Fortsetzung der übrigen Längsmusculatur des Oesophagus ist und die bekannte fächerförmige Ausstrahlung nach dem Fundus und die Muskelstreifen der beiden Curvaturen, namentlich die der kleinen Curvatur bildet. Zweitens eine tiefe Lage. Dieselbe entspringt an der unteren Oesophagusenge, sowohl direct aus circulären Muskelfasern als auch zwischen solchen, nimmt alsdann einen kurzen bogenförmigen Verlauf und endet in verschiedener Höhe ausstrahlend wiederum in Circulärmusculatur. Ein Theil der Fasern schliesst sich weiterhin der oberflächlichen Längslage an und setzt sich in die Schenkel der schiefen Magenmusculatur, der Fibrae obliquae, fort. In der Stärken- und Flächenausbildung dieser tiefen Schicht bestehen mannigfache individuelle Verschiedenheiten, ebenso wie in einer Einstrahlung der von oben herunter verlaufenden Längsmusculatur in die Circularis derselben Oesophagusenge. Deutlich ausgeprägt sind diese Aus- und Einstrahlungen stets an der linken und hinteren Wand des Oesophagus, an welcher Stelle sich eine weitere Eigenthümlichkeit hinzugesellt, nämlich eine Verdickung der Längs- wie der Circulärmusculatur auf ungefähr das Doppelte ihrer bisherigen Stärke.

Das Verhalten der Longitudinalmuskeln gewährt präparatorisch einen ganz analogen Eindruck, wie er bei den Sphinkteren durch das Eingreifen der dilatatorischen Fasern als charakteristisch gilt. Jedoch ist ein eigentlicher Sphinkter gemäss der nur umschriebenen Verdickung hier nicht vorhanden. Dafür aber ist ein weiteres wichtiges Moment in Betracht zu ziehen. Es bildet die hervorgehobene Stelle die sogenannte untere physiologische Enge. Es fragt sich nun, ob diese Enge den übrigen Angustiae oesophageae als gleichwerthig anzusehen ist, d. h. mehr oder minder stark ausgeprägte Kaliberschwankung ist, wobei die sonst klaffenden Wände des Oesophagus einander genähert oder nur lose an einander gelegt werden.

Es ist diese untere physiologische Enge einmal die, hinsichtlich der äusseren Configuration, stets am stärksten ausgeprägte, sodann findet ein im Lumen vordringendes Instrument einen gewissen, wenn auch fast unmerklichen Widerstand. Es liegen die Wände nicht bloss lose an einander, sie werden vielmehr mit einem mehr oder minder starken Tonus an einander geschlossen. Gestützt auf die eingehenden experimentellen Untersuchungen, besonders von Schlippe[1], halten wir diese sogenannte untere Enge, nicht, wie bisher angenommen, als reine Kaliberschwankung, sondern als mit variablem Tonus wirkenden sphinkterartigen Verschluss des Oesophagusrohres. An dieser Stelle ist der eigentliche Abschluss des positiven Abdominalmagendruckes gegenüber dem negativen Pleura-Oesophagusdruck zu suchen.

Der unterhalb dieser Verengerung liegende, trichterförmig gestaltete und unter plötzlicher Erweiterung in den Magen übergehende Endtheil des Speiserohres wird in den meisten Lehrbüchern als Pars abdominalis oesophagi beschrieben. Dieser Auffassung können wir nicht beipflichten. Liegt nämlich ein gefüllter Magen vor, so schliessen die Magenwände überall dicht an dem Zwerchfellhiatus an, im Abdomen ist von einem Oesophagusrohre nichts aufzufinden und die die Cardia kennzeichnende Schleimhautgrenze liegt scharf im Hiatus diaphragmatis. Ist der Magen leer, so sieht man zwar jene trichterförmig gestaltete Partie. Dieselbe ist jedoch, wie die Präparation ergiebt, nicht in Gesammtheit Oesophagus. Der Endtheil dieser Partie gehört bereits erschlafften Magenwänden an und im Innern liegt die charakteristische Schleimhautgrenze dicht neben dem linken Zwerchfellschenkel, also weiter medianwärts, als nach der äusseren Inspection angenommen wird. Wir sahen daher in unserer Arbeit von dem Ausdruck Pars abdominalis oesophagi ab und wählten dafür die Bezeichnung Antrum cardiacum, besonders auch aus einem vergleichend anatomischen Grunde. Denn wie noch in einer späteren Arbeit eingehend nachgewiesen werden soll, ist in dieser Partie der Vormagen des Menschen enthalten. Damit aber wird eine gegenüber der bisherigen veränderte anatomische Eintheilung geschaffen, da sich nach unserer Auffassung jetzt das Antrum cardiacum zwischen Magen und Speiseröhre einschiebt, letztere also mit dem Abdomen überhaupt nichts zu thun hat, vielmehr an jener unteren Enge kurz oberhalb des Hiatus diaphragmatis endigt.

Weiterhin aber geht aus unseren Untersuchungen hervor, dass diesem unteren Speiserohrabschnitte nicht bloss peristaltische Bewegungen, sondern active Verkürzungen zukommen. Mit diesem anatomischen Befunde vereinigen sich die experimentellen Erfahrungen, besonders von Magendie,

[1] *Deutsches Archiv für innere Medicin.* Bd. LXXVI. S. 450.

Schiff u. A., welche gleichfalls Contractionen an dem unteren Speiserohrstücke vivisectorisch feststellen konnten. Ferner lassen sich an Injectionspräparaten die durch die Contraction hervorgerufenen Wandverstärkungen bei einem gefüllten Magen gegenüber den erschlafften Wänden bei einem leeren Magen nachweisen. Schliesslich zeigen die gesammten Configurationen des Speiserohres an seinem unteren Ende charakteristische Unterschiede. Besonders scharf prägt sich bei dem gefüllten Magen im und oberhalb des Hiatus oesophageus eine in der Sagittalebene gelegene starke **S**-förmige Biegung aus, ferner eine dem Aortenverlauf folgende Rinne, ein Sulcus aorticus, der übrigens ebenso, wenn auch weniger deutlich, an dem erschlafften Speiserohre vorhanden ist. — Diese Formänderungen des unteren Speiserohrabschnittes gehen Hand in Hand mit denjenigen Veränderungen, welche durch die in den Magenwänden vertheilten Kräfte hervorgerufen werden.

An dem Magen

sehen wir von einer Betrachtung der Longitudinal- und Circulärschicht ab, da sie für den cardialen Verschluss nicht wesentlich sind. Hervorheben wollen wir nur kurz, dass der sogenannte „Cardialringmuskel“ keinesfalls vorhanden ist, ferner dass jenem in den Lehrbüchern vielfach beschriebenen zwingenartigen Ineinandergreifen der Circulärfasern in die schiefe Muskelschicht in Folge der sehr schwachen Ausbildung der ersteren eine wesentliche Verschlussfunction gleichfalls nicht beigemessen werden kann. Dagegen treten als besondere Bildung die sogenannten Fibrae obliquae auf, welche von den Circulärfasern im Antrum cardiacum ihren Ursprung nehmen und als eine nur dem Magen eigenthümliche, zugleich als seine stärkste Muskelschicht sich entwickeln. Aus vergleichend anatomischen Rücksichten empfiehlt es sich, ihre Eintheilung in eine Hufeisenschlinge und eine Innenmusculatur des Corpus ventriculi, wie sie bei den übrigen Säugethiermägen in Gebrauch ist, auch für den menschlichen Magen aufzunehmen. Es lässt sich diese Eintheilung präparatorisch rechtfertigen. Die Hufeisenschlinge ist kräftig entwickelt, die Innenmusculatur an Breiten- und Stärkenausdehnung sehr reducirt. Der Scheitel der Hufeisenschlinge liegt in der Incisura cardiaca, die Schenkel laufen allmählich divergirend der kleinen Curvatur entlang. Dabei ist ihre Stärke am Scheitel am grössten, an den Schenkeln continuirlich abnehmend.

Die Wirkungsweise dieser Fibrae obliquae sondern wir in zwei Abschnitte. Wir ziehen einmal eine allgemeine, zweitens eine mit besonderen Modificationen einhergehende specielle Wirkung in Betracht. Beide zerfallen wiederum in zwei Unterabtheilungen, in eine Wirkung des Scheitelpunktes und eine Wirkung der beiden Schenkel der Hufeisenschlinge.

Wir gehen vom leeren Magen aus. Die allgemeine Wirkung resultirt aus der Hufeisenform. Die Contraction aller Fasern wird sich in dem Scheitel summiren. Die gesammte Muskellage wird ebenso wirken wie eine einzige hufeisenförmig gebogene Muskelfaser, der Contractionsbauch, zugleich das Maximum der Wirkung, am Scheitel liegen. Es lagern die Fibrae obliquae über der Cardia wie über einer Rolle. Da die Wand der Cardia nachgiebig, so werden sie eine Abflachung des Bogens, eine Einknickung an dieser Stelle hervorrufen. Der Scheitelpunkt selber, welcher die kräftigsten Muskelfasern besitzt, wird dabei die hauptsächlichste Wirkung erzeugen, indem seine Endpunkte auf die contrahirten Schenkel sich zu stützen vermögen. Diese Einknickung ist ohne Weiteres bei der Füllung nachweisbar. Während bei leerem Magen die Incisura cardiaca flach ist, wird sie bei der Füllung immer schärfer, aus einem stumpfen Winkel wird schliesslich ein spitzer und im Mageninnern wird die Plica cardiaca vorgetrieben.

Die allgemeine Wirkung der beiden Schenkel besteht darin, dass dieselben bei der Füllung und Ausdehnung des Magens die kleine Curvatur davon ausnehmen, ihre Wände gespannt erhalten und schliesslich verkürzen. Vorder- und Hinterwand werden einander genähert und dadurch zwei Schleimhautfalten im Innern ausgeprägt, welche eine Rinne, einen Sulcus salivalis, bilden. Das Entstehen letzterer wird dadurch begünstigt und ermöglicht, dass bei der Ausgleichung der Incisura angularis und der Geradstreckung der kleinen Curvatur dieselbe zwischen Aorta und Lobus Spigeli der Leber hineingepresst und in Folge dessen Vorder- und Hinterwand dem entgegenwirkenden Druck der beiden Organe ausgesetzt werden.

Diese allgemeine Wirkungsweise unterliegt besonderen Modificationen. Vor allem ist hervorzuheben, dass die Hufeisenschlinge ihre stärkste Ausbildung an der Hinterwand der Cardia besitzt, dass ferner die Fasern hier nicht einen direct absteigenden, sondern mehr horizontalen Verlauf nehmen. Es wird also ein sehr flacher Bogen an der Hinterseitenwand der Cardia erzielt. Dadurch wieder entsteht eine Ungleichheit der beiden Schenkel, das Maximum der Contraction, somit das Uebergewicht, wird in den hinteren Schenkel verlegt und dementsprechend die Plica cardiaca von der Hinterwand aus am stärksten vorgetrieben. Diese Ungleichheit ist eine Folge der excentrischen Lage der Cardia, indem dieselbe der Magenvorderwand genähert ist. Ferner erfolgt die Implantation des Speiserohres nicht senkrecht in die Magenwände, sondern schief.

Aber an ihrem Scheitelpunkt gehen die Fasern des vorderen und hinteren Schenkels nicht in einander über, sondern greifen fingerartig in einander ein. Ausserdem strahlt der vordere Schenkel in die Vorderwand des

Antrum cardiacum aus, der hintere Schenkel in die Hinterwand. In Folge dieses Ineinandergreifens wird bei der Contraction der Fibrae obliquae nicht bloss der flache Bogen der Incisura cardiaca zu einem spitzen Winkel umgewandelt, sondern auch die Neigung, welche die beiden Schenkel gegen einander selbst besitzen, stark spitzwinkelig, so dass auch von vorn nach hinten erst eine Annäherung, dann ein dichtes Uebereinanderlagern der Wände erfolgt. Dasselbe ist am schärfsten ausgeprägt an der Cardia selbst, so dass die beiden Schenkel hier gewissermaassen gegen einander anpressen, weiter nach abwärts giebt die Annäherung zur Ausbildung der bereits erwähnten Buhnen des Canalis salivalis Veranlassung.

Der hintere Schenkel springt beim gefüllten Magen schärfer gegen das Mageninnere vor. Dieses hängt mit der aktiven Verkürzung des Antrum cardiacum bei der Magenfüllung zusammen, welche sich vorzugsweise auf die Vorderwand erstreckt. Bei einem leeren Magen sind die Fibrae obliquae derart um die Cardia gelagert, dass der vordere Schenkel lateralwärts, der hintere Schenkel medianwärts sich befindet, und besonders letzterer nimmt den oben erwähnten horizontalen Verlauf um die Cardia. Die Fibrae obliquae stellen also bei dem leeren Magen eine schief gelagerte Schlinge dar, deren durch die Schenkel gelegte Ebene von vorn und links nach hinten und rechts verläuft. Nach abwärts ist die Schlinge geöffnet. Dieses Verhältnis der Schenkel zu einander ist bei einem gefüllten Magen gerade umgekehrt, der vordere Schenkel medial, der hintere Schenkel lateral gelegen. Die Schleife wird also umgekehrt und zu gleicher Zeit von vorn nach hinten zusammengepresst, da, wie auseinandergesetzt, der Winkel der beiden Schenkel gegen einander ein spitzer wird. Daneben findet in Folge der durch die Contraction hervorgerufenen Verkürzung der Fibrae obliquae eine Verengerung des Cardialumens statt, eine Zuziehung desselben, welche jedoch keine vollständige ist, da die fibrae obliquae die Cardia nicht kreisförmig umgeben, sondern die kleine Curvatur freilassen. Es handelt sich in Folge dessen nicht um eine vollständige Zuziehung einer Schlinge, da dieses einen absoluten Verschluss abgeben müsste, was bei der Cardia niemals der Fall ist, sondern es findet neben einer grösseren oder geringeren (individuell verschiedenen) Verengerung des Lumens im Wesentlichen eine Zusammenpressung der Schlinge von vorn nach hinten statt.

Ferner zeigt bei einem leeren Magen die kleine Curvatur eine Drehung im Sinne einer links gewundenen Spirale, nämlich von oben vorne und rechts nach unten hinten und links. Bei einem gefüllten Magen ist diese Drehung ausgeglichen, die kleine Curvatur auf die Höhe des Zwerchfellpfeilers und der Wirbelsäule gelagert. Die Cardia muss naturgemäss dieselbe Drehung ihres Lumens erfahren, es muss also bei der Füllung des Magens eine der Linksdrehung entgegengesetzte Bewegung des Cardialumens

ausgeführt werden, dasselbe muss nach rechts herum gerollt werden. Diese von vorn und links nach hinten und rechts sich vollziehende Bewegung der Wände der Cardia wird zu gleicher Zeit mit der Umdrehung der Schleife und Zusammenpressung des Lumens der Cardia allmählich fortschreitend entsprechend der zunehmenden Füllung des Magens ausgeführt. Aus diesem Grunde wird auch, wie geschildert, die Plica cardiaca stets von der Hinterwand aus am stärksten vorgetrieben und die Cardia mehr und mehr der Magenvorderwand zu gelagert. Gleichzeitig aber wird auch die anatomische Gestaltung des Antrum cardiacum und der Cardia selbst durch diese Bewegungen gerechtfertigt. Denn das Antrum cardiacum ist trichterförmig und die Cardia stellt die Basis dieses Trichters dar. Da die Fibrae obliquae die Cardia umgeben, so macht auch das Cardialumen die Bewegungen der Fibrae obliquae mit, also einer Rotation und Verschiebung seiner Wände gegen einander, und die hierfür nothwendige Excursionsfähigkeit wird erst durch die trichterförmige Gestaltung gewährleistet, während eine vollständige sphinkter- oder schlingenartige Zuziehung der breiten Trichterbasisvon vorn herein unwahrscheinlich wäre und durch anatomische Grundlagen sich nie rechtfertigen liesse.[1]

---

[1] In der Litteratur (Poensgen, *Die motorischen Verrichtungen des Magens* 1882) findet man, dass ähnliche Wirkungsweisen der Fibrae obliquae mehrfach in Erwägung gezogen worden sind. Haller nimmt allgemeinhin an, dass eine Annäherung der vorderen an die hintere Magenwand erzielt werden könne. Von Bégin wurde eine solche Bewegung bestritten, dagegen hat unter den neueren Autoren Luschka sie wieder aufgenommen. Kuss und Duval erweiterten diese Lehre noch und nahmen an, dass bei einer Zusammenziehung der „Cravatte de Suisse" s. fibrae obliquae der Magen in zwei Theile getheilt werden könne: erstens werde die Region der grossen Curvatur hermetisch abgeschlossen und zweitens die Region der kleinen Curvatur in einen von der Cardia zum Pförtner gehenden Canal umgewandelt, durch welchen die Flüssigkeiten direct in das Duodenum übertreten könnten. Die Autoren suchten ihre Ansichten durch die beigegebenen Figuren zu erklären. Sie sind vielfach zu weit gegangen, indem beim Menschen nur die schmale Hufeisenschlinge in Betracht kommt.

Fig. 1.

Fig. 2.

Bereits A. Retzius (Ueber die Fibrae obliquae im Magen. *Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1862. Anat. Abthlg.) richtete sein Augenmerk darauf, an der Hand der vergleichenden Anatomie die Function der Fibrae obliquae zu erschliessen. Denn bei vielen Thiermagen lässt sich, wenn auch der anatomische Mechanismus oft weniger ersichtlich, doch ihr physiologisches Erforderniss als einer bestimmten Zweckwirkung nachkommend, ohne Weiteres auffinden. Da die Fibrae obliquae nunmehr Bildungen darstellen, welche auch bei solchen Magen, wo eine Ablesung ihrer Function nicht ohne Weiteres möglich ist, eine analoge Ausprägung zeigen, so liegt es nahe, die Wirkungsweise jener hier anzuwenden. Es ergiebt sich, dass die Fibrae obliquae stets in erster Linie der Leitung der Speisen dienen, so z. B. bei dem Pferde- und Schweinsmagen, oder bei der sogenannten Schlundrinne der Ruminantien. Die Speisen sollen

An dem Zwerchfell

ist seit den Braune-Gubaroff'schen[1] Untersuchungen dem Hiatus oesophageus diaphragmatis stets ein Einfluss auf die Cardia zugeschrieben worden, bald ein grösserer, bald ein geringerer. Derselbe gründete sich vorzugsweise auf die Beobachtung, dass der Hiatus oesophageus musculös, während der Hiatus pro vena cava und der Hiatus aorticus sehnig sein sollten. Diese Anschauung, welche in viele Lehrbücher, z. B. Rauber, übernommen ist, kann von uns

---

dabei in einen bestimmten Magentheil geleitet werden, entweder sogleich in den digerirenden Abschnitt oder zuvor in einen Vorraths- oder einen nachher die Vertheilung vornehmenden Raum. Diese veränderliche Wirkungsweise erreicht die Natur stets mit der Bildung eines Halbcanals, der dann je nach grösserer oder geringerer Annäherung der Wände verlängert oder verkürzt werden kann und darnach den Speisenaustritt regulirt. Hierzu kommt ein zweites Moment. Soll die Rinne, statt in einer bisher eingeschlagenen, in einer veränderten Richtung wirken können, so wird sie in den Stand gesetzt sein müssen, Einflüssen, welche aus der früheren Richtung sich geltend machen, ein Hemmniss entgegensetzen zu können. In extensiver Weise wird dieses Moment bei jenen Magen hervortreten, wo die Fibrae obliquae hauptsächlich dazu verwendet werden, einen bestimmten Magentheil, der gleichsam als Vorrathsmagazin dienen soll, von dem eigentlich verdauenden Magen abzuschliessen. Hier wird die Speisenleitung in letzterem Theil accessorisch erscheinen. Meist wird man so in der Lage sein, je nach der Ausbildung ein bestimmtes Verhältniss zwischen dem Vormagen und dem eigentlichen verdauenden Magen herstellen und je nach der Aufgabe derselben ein Ueberwiegen der Wirkungsweise der Fibrae obliquae entweder nach der einen oder nach der anderen Seite ableiten zu können. Dabei ist die Cardia stets zwischen den beiden Theilen gelagert, und die Fibrae oblique sind an ihr derart angebracht, dass sie sofort die Speisenleitung in den digerirenden Theil übernehmen können. Es wird sich darnach nicht nur die Länge der Fibrae obliquae richten, sondern es wird auch die Cardia stets eine dementsprechende Lageveränderung zeigen müssen. Daraus geht wieder hervor, dass die Cardialage und in Abhängigkeit davon der Oesophagusverlauf und -ansatz durchaus nicht wegen einer in Frage kommenden Verschlussfähigkeit der Cardia, etwa wegen des Princips der schiefen Durchbohrung diesen Verlauf zeigen, sondern aus Gründen, die mit der gesammten Nahrungsaufnahme und einer zweckentsprechenden Vertheilung der zugeführten Speisen in Zusammenhang stehen. Es wäre natürlich nicht ausgeschlossen, dass ein derartiges Princip daneben mit verwendet wird, jedenfalls würde es nie Hauptsache sein.

Was den menschlichen Magen anlangt, so sei an dieser Stelle auf eine Prüfung des Verhaltens der Cardia hinsichtlich ihres Lagerungsverhältnisses zwischen den beiden Theilen des Vormagens und des eigentlichen Magens nicht eingegangen. Jedenfalls aber ist auch hier das Vorhandensein der Fibrae obliquae als eine für die gesammte Speisenbeförderung wichtige Bildung gewahrt und finden wir beide Principe, als Speisenleitung ein Mal, als Schutzvorrichtung das andere Mal zu dienen, vollkommen eingehalten. Mittels desselben einfachen Mechanismus wird in einer idealen Weise nach beiden Richtungen hin und zur selben Zeit die Aufgabe gelöst.

[1] *Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1886. Anat. Abthlg. S. 395.

keineswegs bestätigt werden. Bei zahlreichen Zwerchfellen, die daraufhin untersucht wurden, fand sich der hiatus aorticus stets musculös, der Hiatus oesophageus dagegen meist an das Centrum tendineum angrenzend und an dieser Stelle sehnig. Braune-Gubaroff schrieben auch der zwingenartigen Anordnung der Musculatur eine zu grosse Bedeutung zu. Eine Verengerung des Oesophaguslumens im Sinne einer Behinderung des Speisendurchganges wird jedenfalls nicht hervorgerufen. Der Oesophagus könnte nur von beiden Seiten comprimirt werden, vorn und hinten würde für den Speisendurchgang genügend Raum bleiben, gewissermaassen Complementärräume. Gubaroff legt auf Muskelbündel besonderen Werth, welche vom Zwerchfell entspringend am Oesophagus angreifen. Sie liegen meistens hinten und unten. Dieselben sollen compressorisch wirken. Offenbar aber kann ihre Function keine andere, als die entgegengesetzte sein, nämlich eine Dilatation des Rohres und eine Begünstigung der Speisenbeförderung in der Längsrichtung des Zwerchfellschlitzes.

Auf Grund der geschilderten Forschungen sei jetzt eine

Vergleichung mit den bisherigen Ergebnissen

anderer Autoren und eine Beurtheilung dessen angeschlossen. Es würde sich in erster Linie um die Anwendung des Princips der schiefen Durchbohrung auf den Magen handeln. Dasselbe stützt sich auf den schrägen Verlauf des Oesophagus gegen die Magenwände und die Construction einer Ventilvorrichtung. Von vornherein unzulänglich erscheint die Methodik der Experimente. Wenn bei den Braune-Gubaroff'schen[1] Versuchen das Wasser nach Eingiessung durch den Oesophagus in den Magen nicht wieder zurückfloss, so kann man diesen Umstand für irgend ein beliebiges Princip mit demselben Rechte verwerthen, wie für ein Ventil, z. B. für eine erfolgende Abknickung, eine Quetschvorrichtung, Zudrehung oder dergleichen. Was aber den anatomischen Nachweis der entstehenden Falte anlangt, so ist dieser durch die Gubaroff'schen Darstellungen keineswegs einwandfrei. Ist die Falte an der linken Seite des Oesophagus deutlich zum Ausdruck gebracht, so ist die Erhaltung des natürlichen Situs aufgegeben worden, man sieht nichts von Anheftungen. Ist aber der Situs gewahrt, wie in einem Gefrierschnitt durch den vollen Magen, so ist von einer wirklichen Anlagerung der Falte auch nichts zu erkennen. Der Durchschnitt gewährt vielmehr den Eindruck, wie er dem nicht verlegten Oesophagus entspricht. Zudem hält bei den Wassereingiessungsversuchen das muthmaassliche Ventil nicht in allen Fällen.

[1] A. a. O.

Zu demselben Resultat, nämlich einer „relativen Insufficienz", kam Kelling[1] auf Grund von Lufteinblasungen in den Leichenmagen. Alle derartigen Lufteinblasungen, in geringerem Grade auch die Wassereingiessungen würden nur Geltung haben für die alte, endlich und endgültig widerlegte Rotationstheorie von der Drehung der grossen Curvatur nach vorn und oben. Dabei müsste man von dem Gesichtspunkte ganz absehen, dass möglicher Weise der Verschluss der Cardia durch einen activen Mechanismus bewerkstelligt werden könnte. Dann finden ganz anormale Ueberdrehungen der Pars cardiaca statt. Sie werden sich combiniren mit den normalen Wandtorsionen, die wohl für einen durch den Oesophagus gehenden axialen Speisenstrom ungefährlich sein brauchen, aber ihren ganzen Einfluss geltend machen müssen, wo passive Wandbeeinflussungen vorliegen. Kelling folgert auf Grund seiner Versuche eine Parallelität für die Ventilausbildung entsprechend den verschiedenen Graden des Luftausströmens. Es soll darnach bei gut ausgebildetem Fundus „an der linken Seite der Oesophagusinsertion eine Falte zu Stande kommen, welche, sich an die rechte Seite des Oesophagus anlehnend, den Zugang verschliessen könne. Dabei spiele für den Verschluss der linke Zwerchfellschenkel eine Rolle, denn wenn an diesem die Falte kurz fixirt sei, so könne sich die Falte nicht genügend an die Oesophaguswand anlehnen. Je nach der Ausbildung der Falte komme nun entweder kein Verschluss zu Stande oder die Klappe schliesse nur bei mittlerem Drucke, bei starkem Drucke aber werde die Falte durch die Spannung des Gewölbes im Fundus ventriculi wieder abgezogen. Ist die Falte genügend lang, so halte sie bei jedem Druck." Abgesehen davon, dass diese relative Insufficienz eine recht mangelhafte Vorstellung gewähren dürfte von dem präcisen Arbeiten des normalen Organismus angesichts der Stellen, wo wir sonst das Princip vertreten finden, gesellt Kelling anatomische Irrthümer hinzu, wenn er behauptet, dass der Verschluss passiv, die Oeffnung aber activ erfolgt, und dass diese Oeffnung nur bewirkt werden könne durch Contraction derjenigen Längsmuskeln, welche sich von dem Oesophagus auf den Fundus fortsetzen. Denn diese ziehen die Klappe ab, anderentheils wirken sie der Schrägstellung des Oesophagus entgegen. Leider sind gerade die hier liegenden Longitudinalfasern zu einer derart ausgebreiteten Wirkungsweise nicht berechtigt. Sie sind sehr schwach ausgebildet, ihre Verfolgung auf dem Fundus kann oft Schwierigkeiten bereiten. Dem gegenüber sind die Longitudinales an der kleinen Curvatur ungleich kräftiger entwickelt. Sie sind diejenigen, welche beständig für die Oeffnung des Rohres und die Beförderung der Speisen in Betracht kommen. Ausserdem liegen an der Stelle,

[1] *Archiv für klinische Chirurgie.* Bd. LXIV. S. 402.

wo Kelling diese Wirkung den Longitudinalfasern zuertheilt, als die stärkste Magenmuskellage die Fibrae obliquae. Dieselben würden darnach als Function nur den Zustand der steten Erschlaffung aufweisen dürfen.

Da diese Ventilannahme ziemlich verbreitet ist, scheint es gerechtfertigt, die anatomischen Begriffe des Ventils auf die natürlichen Verhältnisse der Cardia anzuwenden. Unter Ventilverschluss im menschlichen Organismus versteht man eine Vorrichtung, welche die Abschliessung eines Lumens ermöglicht und zwar durch Anlagerung eines excursionsfähigen, beweglichen Organstückes an ein anderes, in relativer Ruhe verharrendes. Verbunden ist stets die Vorstellung, dass sich der anlagernde Theil passiv gegenüber den bewegenden Kräften verhält.

Die Angaben bezüglich der excursionsfähigen Falte an der Cardia beruhen wohl auf Täuschung. Sinnhuber[1] bemerkt mit Recht: „Es fällt einem doch bei der Betrachtung der Cardia vom Magen aus auf, dass hier eine Falte so aussieht wie die andere, und alle wenig geeignet erscheinen zur Bildung eines so starken Verschlusses, dass er einen Druck von 25 bis 70 cm Wasser aushalten soll, zumal wenn man bedenkt, dass die Cardia für einen Finger durchgängig ist, die zu verschliessende Oeffnung also nicht klein ist. Die betreffende Falte müsste eine beträchtliche Länge und Stärke haben, Eigenschaften, die sie doch von den anderen an der Cardia und weiter davon vorhandenen Falten auszeichnen sollte.“ Dabei entfernt sich Kelling überhaupt mit seiner Ansicht der Faltenbildung aus der Fundusschleimhaut von der ursprünglichen und eigentlichen Ventilaufstellung. Gottstein[2] stützt die Annahme eines Ventils mit der eingeschränkten anatomischen Beobachtung, dass es ihm möglich war, eine Magenfalte aufzuheben. Braune-Gubaroff neigen dahin, die linke Oesophaguswand als Ventil anzusehen, und zwar beeinflusst durch die andrängende Funduswand. Von derselben Vorstellung geht His[3] aus, auch bei ihm würde die linke Oesophaguswand selber das Ventil bilden müssen. Aber es geht in seinen Darstellungen die Anlagerung sogar im gefülltesten Magen nicht so weit, dass unter demselben andrängenden Fundusdruck ein frei bewegliches Oesophagus-Funduswandstück gebildet würde. Es bleibt stets das Antrum cardiacum nach Entfernung des Zwerchfells als ein nicht durch eine Anlagerung der Wände verengtes Rohr sichtbar, und zwischen den sich zukehrenden Oesophagus- und Funduswänden besteht immer ein Winkel,

---

[1] Beiträge zu Lehre vom musculären Cardiaverschluss. *Zeitschrift für klinische Medicin.* Bd. L. Heft 1 und 2.

[2] Die gleichzeitige doppelseitige Vagotomia diaphragmatica. *Habilitationsschrift.* Breslau 1902.

[3] Studien an gehärteten Leichen über Form und Lagerung des menschlichen Magens. *Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1903. Anat. Abthlg.

so dass eine Druckübertragung auf die Oesophaguswand nicht vorhanden ist. Würde thatsächlich eine Andrängung stattfinden können, dann wäre auch das Organstück in Betracht zu ziehen, welches die Anlagerung ermöglichen könnte. Wäre die linke Oesophagus-Insertionsstelle beweglich, so wäre es die rechte um so mehr, und käme eine wirkliche Faltenanlagerung von links her zu Stande, so würde rechts gewissermaassen ein Ausweichen stattfinden und eine Ventilwirkung hinfällig werden. Gerade bei dem Magen würden die Grössenverhältnisse der sich anlagernden und der die Anlagerung ermöglichenden Theile zu berücksichtigen sein. Denn bei dem gefüllten Magen sind die oberen und hinteren Partien an der Incisura cardiaca fixirt, allein die vorderen beweglich, aber eben bei diesen sieht man von einer Ventilwirkung ab. Der Hauptgrund gegen die His'sche Annahme eines beweglichen Organstückes und seiner Ventilbildung liegt darin, dass ein bewegliches Organstück überhaupt nicht vorhanden ist. Denn die Schleimhautgrenze der Cardia liegt scharf im Hiatus oesophageus. Dicht an den linken Zwerchfellpfeiler schliesst sich der Fundus an und zwischen Antrum cardiacum und Fundus schiebt sich eben dieser linke Zwerchfellpfeiler ein. Also bei gefülltem Magen drängt der Mageninhalt gegen das Zwerchfell an, wodurch eine Einwirkung auf das Antrum cardiacum von vornherein unmöglich ist.

Was sodann die passive Beweglichkeit des Ventils anlangt, so müsste man mit dessen Annahme die ganze Muskelmechanik des Magens umstossen. Allseitig passt sich der Magen seinem Inhalt an und bringt dessen Vertheilung zu Stande. Wollte man der Stelle, wo gerade die stärkste Faserlage angreift, ein passives Bewegtwerden zuschreiben, so wäre eine derartige Anordnung der Muskelschichten kaum verständlich. Die aktive Thätigkeit der Fibrae obliquae ist vielmehr die Ursache der immer deutlicheren Ausbildung der Incisura cardiaca bei der Füllung, der scharfen Zuspitzung der Plica cardiaca, wie sie kaum derartig und stets zuwege gebracht werden würde, wenn passiv eine Ventilvortreibung bei dem Übergange aus der bogenförmigen Incisura cardiaca des contrahirten Magens stattfände. Durch die Wirkung der beiden Schenkel der Fibrae obliquae wird die ganze linke Oesophagusinsertion gespannt gehalten, gerade der Gegensatz zu einer passiven Ventilwirkung. Letztere folgert Kelling auch aus seinen Versuchen am narkotisirten Hunde. Er legte etlichen Versuchsthieren Magenfisteln an, blies ihnen nach 4 bis 5 Tagen den Magen auf, nachdem er noch vorher zur Bestimmung der Druckhöhe ein Manometer eingeführt hatte. Jedes Mal, wenn der Druck eine gewisse Höhe erreichte, etwa 25 cm Wassersäule, setzte ein Reflex ein, und die ganze Luft wurde durch Eructuation oder Erbrechen entleert. Dann wurde der Hund narkotisirt. Mit dem Eintritt der Narkose änderte sich das Verhalten. Man konnte jetzt den Magen bis zum Zer-

platzen aufblasen, ohne dass irgend etwas durch den Oesophagus entleert wurde. Der Manometerstand zeigte jetzt bis 70 cm Wassersäule. Wie Kelling mit diesen Versuchen sein eigenes Princip der „relativen Insufficienz" einer Fundusfalte vereinigen will, erscheint uns fraglich. Statt eines passiven, scheint uns eher ein activer Mechanismus als das Nächstliegende aus diesen Versuchen gefolgert werden zu müssen. Nach Kelling müsste der Reflex in einer von einem Centrum aus erfolgenden Innervation der auf den Fundus übergehenden Longitudinalmusculatur bestehen. Nach obigen Ausführungen dürfte sich dieses schwer vertheidigen lassen. Ebenso würde das zweite von Kelling in Betracht gezogene Moment anzuzweifeln sein, dass die Falte durch den vermehrten Druck im Fundus abgezogen werde. Es käme hiermit zu dem passiven Verschluss auch eine passive Oeffnung. Das Ventil stände unter Einfluss zweier in derselben Richtung wirkender entgegengesetzter Kräfte und die Deutung dieses Widerspruches dürfte ohne eine sehr complicirte Erklärung nicht möglich sein. Ausserdem würde jenes Verhalten in der Narkose gegen eine Function des Fundus zur Eröffnung des Ventils sprechen. Denn die activen beeinflussenden Momente werden ausgeschaltet, lediglich eine passive Entfaltungskraft herbeigeführt. Diese aber müsste bei stärker werdender Aufblähung gerade ein Abziehen des Ventils zur Folge haben.

Nunmehr bilden sich, wie oben geschildert, durch die Wirkung der Fibrae obliquae zwei in das Mageninnere vorspringende Falten aus, welche die kleine Curvatur zu dem Canalis salivalis gestalten. Dass diese Falten ventilartig wirken können, ist nicht zu bezweifeln. Unter dem Andrängen des Mageninhaltes wird die Annäherung der Faltenränder begünstigt, ein Abschluss der Rinne und damit der Cardia gegen das Mageninnere bewirkt. Aber einmal ist zu beherzigen, dass der Entstehungmechanismus dieser Falten nicht der strengen anatomischen Auffassung des Ventils entspricht, sodann dass hinter den genäherten Falten ein Raum freibleibt, welcher dem Speichel und den Speisen durch dilatatorische Wirkung der Longitudinales an der kleinen Curvatur den Eintritt in den Magen ermöglicht, also das Ventil stets undicht ist. Vor allem aber, dass dieses Ventil nichts zu thun hat mit der Frage über den Ventilverschluss an der Cardia selbst. Denn letztere wird hinfällig durch die Lage der Cardia in dem Hiatus oesophageus, durch die Spannung der Wände an der Incisura cardiaca durch die Fibrae obliquae. Hier ist ausserdem die Frage einzuschliessen, welchen Druckverhältnissen die Cardia bei der Füllung des Magens ausgesetzt wird. Die His'schen Modelle demonstriren ohne Weiteres, dass, je mehr Inhalt dem Magen zugeführt und das Volumen vergrössert wird, um so augenscheinlicher die Verlagerung der Cardia an die Vorderseite des Magens hervortritt. Die Druckrichtung im Mageninnern geht also nach

links, hinten und oben, während die Cardia vorn und rechts sich befindet. Demnach gelangt die Cardia nicht mehr dem gesammten Mageninnendruck gegenüber, sondern einem immer geringer werdenden Partialdruck der Magenvorderfläche.

Die meisten Autoren, welche die Cardia durch ein Ventil verschlossen glauben, ziehen zur Unterstützung dieses Verschlusses den Hiatus oesophageus diaphragmatis in Betracht. Die Zwerchfellzwinge soll dabei eine verengernde Wirkung besitzen. Naturgemäss wird dieselbe allein für die Inspiration gefolgert. Aber mit dieser theoretischen Wirkung stimmen allgemeine Beobachtungen nicht überein. Zwar soll man durch eine tiefe Inspiration dem Aufstossen vorbeugen können, hingegen beim Erbrechen, wo durch die Contraction des Zwerchfelles der Oesophagus abgeschlossen werden sollte, öffnet er sein Lumen. Eine His'sche Beobachtung besagt: „Kommt es im Magen zu reichlicher Gasentwickelung, so werden sich bei aufrechter Körperstellung die Gase naturgemäss im Fundus ansammeln und diesen nicht allein gegen das Zwerchfell, sondern auch gegen das Cardialende des Oesophagus andrängen. In solchem Falle bedarf es, um das Entweichen der Gase und die Beseitigung der durch sie bedingten lästigen Spannung zu erreichen, erfahrungsgemäss tiefer Inspirationsbewegungen des Zwerchfells.“ Obwohl diese Beobachtung in erster Linie dem Ventilverschluss gilt, ist doch daraus ersichtlich, dass durch Contraction der Zwerchfellzwinge der Oesophagus nicht verschlossen werden kann. Alle klinischen Erfahrungen zeigen ferner, dass Störungen durch einen musculären Zwerchfellverschluss recht geringfügige sein müssen. Es scheint somit, als wären die Verhältnisse nicht allein von der Muskelzwinge abhängig. Sicherlich muss man gleichzeitig die Bewegungen des Zwerchfells in toto berücksichtigen, und hier schafft für eine Passage gerade die Inspiration die günstigeren Bedingungen. Dagegen kann es, zumal bei Personen mit flachem Thorax, leicht durch eine Exspiration zu einer Andrängung des Oesophagus an die Aorta und die Wirbelsäule kommen und somit zu ungünstigen Durchtrittbedingungen. Im Uebrigen wird der Vortheil von In- oder Exspiration abhängig sein von dem jeweiligen Füllungszustande des Magens. So würde z. B. bei starker Gasansammlung im Magen, wobei die Cardia dann vorn und oben liegt, durch Exspiration der Oesophagus nach hinten gedrängt, also eine Winkelbildung am Hiatus diaphragmatis in der Sagittalen hervorgerufen werden. Dieser ungünstigen Ausströmungsbedingung kann allein durch Geraderichtung des Rohres mittels tiefer Inspiration vorgebeugt werden.

Eine eigentliche Sphinkternatur besitzt die Zwerchfellzwinge nicht. Ihre Bedeutung liegt vielmehr in der Abplattung und Compression, die das Antrum cardiacum seitlich erfährt. Denn hierdurch wird das Lumen des Antrum cardiacum längsoval und in dieselbe Richtung gebracht, welche

der Cardiaschlitz besitzt, nämlich von links oben nach rechts unten. Da das Antrum cardiacum sich contrahirt und die beiden Schenkel der Fibrae obliquae, wie oben beschrieben, an dem Antrum cardiacum hinaufreichen, erhalten dieselben bei der Contraction Stützpunkte, welche genau der Contractionsrichtung entsprechen, die die Schenkel nach ihrer Schleifenumdrehung einnehmen. Erst durch die seitliche Compression des Antrum cardiacum sind somit die Schenkel der Fibrae obliquae im Stande, selber eine seitliche Compression auszuüben und das Lumen der Cardia schlitzförmig zu gestalten.

Eine Sphinkterwirkung, welche die Zwerchfellzwinge auf den Oesophagus etwa auszuüben im Stande wäre, ist durch die Gestaltung des Oesophagusrohres an dieser Stelle bereits erreicht, und diese macht auch eine Zwerchfellwirkung überflüssig. Wie Eingangs erwähnt, ist die untere physiologische Enge des Oesophagus als ein sphinkterartiger Abschluss innerhalb des Speiserohres aufzufassen. Die experimentellen Untersuchungen von Schlippe[1] sichern diese Anschauungen. Schlippe benutzte die Thatsache des negativen Druckes im Oesophagus und des positiven Druckes im Magen, um auf dieser Basis die Stelle der Cardia aus den Umschlagsverhältnissen der Drucke ablesen zu können. Genaue Resultate ergab seine Versuchsanordnung der Sondeneinführung unter Registratur des Druckes mittels Marey'scher Kapsel. Er fand, dass beim Übergang vom Magen nach dem Oesophagus zunächst nur geringe Druckschwankungen eintraten unter geringer Senkung des durchschnittlichen Druckes, dass diese zuweilen stärker werden konnten, aber deutlich das für ruhiges Athmen im Abdomen charakteristische inspiratorische Ansteigen und exspiratorische Abfallen des Druckes aufwiesen. Erst bei 36 bis 37 cm hinter der oberen Zahnreihe, also der Stelle der unteren physiologischen Enge, zeigte sich ein plötzliches Sinken des Druckes, worauf die respiratorischen Schwankungen exspiratorisch steigend und inspiratorisch fallend wurden. Hiermit scheint die physiologische Aufgabe dieser unteren Oesophagusenge gegeben zu sein, nämlich innerhalb des Rohres einen beständigen Ausgleich der verschiedenen Drucke zu verhindern. Accessorisch hinzutreten zur Verstärkung würde das Antrum cardiacum. Aus der Beobachtung, dass während der Sondeneinführung aus dem Magen in den intrathorakalen Theil des Oesophagus, bevor die untere Oesophagusenge passirt wurde, eine Veränderung des Druckes gegenüber dem im Magen herrschenden eintrat, schloss Schlippe, dass die Sonde in einen unter dem Zwerchfell gelegenen, vom Magen getrennten Raum eingetreten war. Dieser aber konnte nur durch das Antrum cardiacum gegeben sein. Schlippe folgerte, dass dasselbe durch Contraction der Cardia vom Magen getrennt war, fügt jedoch hinzu, dass das Resultat der Versuche zur Entscheidung der Frage

[1] H. Schlippe, *Deutsches Archiv für klinische Medicin.* Bd. LXXVI. S. 450.

eines Cardiaverschlusses nicht eindeutig sei, so dass gesagt werden müsse: ein Cardiaverschluss kommt wohl vor, besteht aber nicht immer. Jedenfalls war die Sphinkterwirkung an der Cardia stets geringer als an der physiologischen Enge des Oesophagus.

Anatomisch aber wurde bisher ein Sphinkter nie an jener unteren Enge, hingegen stets an der Cardia gesucht. Ist an erster Stelle ein Sphinkter nicht ohne Weiteres festzustellen, so dürften wohl die Angaben über einen Sphincter cardiae zum mindesten auf Beobachtungsfehlern beruhen. So giebt Sinnhuber[1] Folgendes an: „Was die Musculatur an der Cardia selbst betrifft, so muss hervorgehoben werden, dass die Ringmuskelschicht gegenüber den oberen Partien des Oesophagus zunimmt, und die ganze Musculatur, wenn auch die Längsfasern abnehmen, überhaupt eine Verdickung erfährt. Es liegt daher schon anatomisch sehr nahe, diesem Umstande eine besondere functionelle Bedeutung zuzuschreiben.“ Dieses ist zum Theil richtig, denn bei einem gefüllten Magen ist das Antrum cardiacum contrahirt. In Folge dessen sind die Muskelfasern näher an einander gerückt und etwas verdickt. Abgesehen davon, dass diese Verdickung eben nur für den gefüllten Magen gilt, geht dieselbe keineswegs so weit, dass man von einem Sphinkter reden dürfte. Will man aber den Begriff Sphinkter anwenden, so muss man nothwendiger Weise die Grundlage für eine solche anatomische Einheit in jedem Füllungszustande und zu jeder Zeit auffinden können.

Da dieses nicht der Fall ist, so ist von dem Ausdruck Sphinkter, ebenso wie Cardialringmuskel, da anatomisch nicht gerechtfertigt, abzusehen. Sphinkterähnliche Erscheinungen werden hervorgerufen und zwar durch die Fibrae obliquae. Es zeigten bereits die ersten, von Magendie[2] im Jahre 1815 vorgenommenen vivisectorischen Versuche über die Cardia, dass dieselbe nicht wie andere mit Sphinkteren versehene Oeffnungen durch eine einfache tonische Zusammenziehung ihrer Musculatur geschlossen wird. Magendie fand vielmehr, dass an der Cardia eigenthümliche Bewegungen Platz griffen, die darin bestanden, dass durch eine ab- und aufwärts wandernde peristaltische Welle ein fest contrahirter Ring stets von unten nach oben geschoben wird. Die Zusammenziehungen ergriffen also die Cardia nur von Zeit zu Zeit, hörten aber niemals, auch nur für einen Augenblick im Oesophagus ganz auf. Es wurden diese Bewegungen theils am freigelegten Magen und Oesophagus beobachtet, theils mit dem durch eine Magenfistel in die Cardia und den unteren Theil des Oesophagus eingeführten Finger gefühlt. Schiff[3] modificirte diese Anschauungen, indem er die von

[1] A. a. O.

[2] Lund, *Vivisectionen der neueren Zeit.* Kopenhagen 1825. S. 13.

[3] Schiff, *Physiologie de la digestion.* T. II.

Magendie beschriebenen und für den ganzen unteren Abschnitt des Oesophagus angenommenen Bewegungen lediglich auf die Cardia beschränkte. Schiff machte seine Versuche an Hunden, denen er ein Fenster in den Magen schnitt und von hier aus die Cardia direct beobachtete. Ein Contractionsring bewegte sich dabei von unten nach oben und von oben nach unten. Die von Magendie aufgestellte Form über die Bewegungen der Cardia sind von den meisten Autoren anerkannt worden, aber mit der wichtigen Einschränkung, die sich gegen die Annahme des fest contrahirten Ringes richtet; denn es wird meist der Umstand erwähnt, dass bei der Contraction die Oeffnung für von oben gegen sie eindringende Bissen durchgängig bleibt. Eine der Magendie'schen analoge Angabe macht Sinnhuber: „Die Cardia liegt als vorspringende Papille da, ein Lumen kann man an ihr nicht sehen. Sie zieht sich rhythmisch, besonders bei Berührungen und Streichungen, fest zusammen, und zwar in einer Weise, dass ein Theil der Schleimhautpapille in den cardialen Theil hineinbezogen wird, ungefähr so, als ob eine Schnecke sich in ihr Gehäuse zurückzieht und dann wieder hervorkriecht und dieses Spiel sich immerfort wiederholt.“ Diese Beobachtungen könnten schwerlich gewonnen werden, würden sie von den Bewegungen eines gewöhnlichen Sphinkters ausgelöst sein. Man müsste nach Analogie für einen solchen einen gewissen Tonus als bereits vorherbestehend annehmen, und für eine grössere Intensität in Folge der Reizung würden die ausgelösten Bewegungen sicher zu ausgebreitet sein. Sehr wohl aber kann man diese Beobachtungen in Einklang bringen mit der Contraction und der Schleifenumdrehung der beiden Schenkel der Fibrae obliquae im Verein mit der Verkürzung des Antrum cardiacum, so wie es oben in eingehender Weise auseinandergesetzt worden ist. Die Verengerung bezw. Compression des Cardialumens entspricht besonders dem Magendie-Schiff'schen, die Wandbewegungen, die an der Cardia statthaben, vollkommen den Sinnhuber'schen Beobachtungen, und die von den Autoren vielfach erhobene Einschränkung, dass trotz der Contraction die Oeffnung für Bissen durchgängig bleibe, beweist die von uns präparatorisch eingehend geprüfte anatomische Grundlage, dass es sich um einen eigentlichen Sphinkter keinesfalls handeln kann.

Nunmehr kann bereits eine blosse Compression ohne eine hinzutretende Verengerung, sowohl manometrisch, als auch auf den eingeführten Finger den Eindruck machen, dass es sich um eine thatsächliche Verengerung des Lumens, etwa durch einen wahren Sphinkter erzeugt, handelt. Dieser Schluss ist von mehreren Autoren gezogen und besonders von Sinnhuber ein tonischer Sphinkterverschluss der Cardia vertreten worden. Aber von vornherein müssen doch irgend welche Contractionen an der Cardia, zumal wenn sie rein experimentell festgestellt werden, gerade als Beweis für

einen ständigen Sphinkterverschluss mit Vorsicht aufgenommen werden. v. Openchowski[1] fand, dass beim lebenden Kaninchen die ungereizte Cardia ruhig ist, dagegen die aus ihrer Umgebung herausgeschnittene oder irgend wie in Reizzustand versetzte Cardia noch lange Zeit rhythmische Bewegungen zeigt. Durch die Experimente wird die Cardia gereizt, Contractionen werden ausgelöst und ein Sphinkter doch nur vorgetäuscht. Umgekehrt wird man die Gefahr vermeiden müssen, den nach Contraction eintretenden Uebergang in den Ruhezustand der Cardia als die Erschlaffung eines wirklichen Sphinkters zu deuten. Endlich müssen, wenn Untersuchungen über einen tonischen Sphinkter angestellt werden, die physiologischen Contractionen der Fibrae obliquae bei den verschiedenen Füllungsstufen des Magens berücksichtigt werden. Es ergreifen bei den Magendie'schen Versuchen die Zusammenziehungen nur von Zeit zu Zeit die Cardia. Es würde also darnach Momente geben, in denen die Cardia offen stände. Während derselben tritt gewöhnlich nichts von dem Mageninhalt nach oben. Mit grösserer Anfüllung des Magens wird die der Erweiterung zugemessene Zeit kürzer, während die Zusammenziehungen dann länger dauerten. Bei überfülltem Magen halten die letzteren nach Magendie selbst bis zu zehn Minuten an, sonst aber 30 Sekunden und mehr. Dass die Momente des Offenstehens der Cardia nur kurze Zeit sein konnten, lässt sich aus der Reizung wohl erklären, und würden eben bei Vivisektionen auftretende Contractionen als Beweis eines ständigen Sphinkters niemals anzusehen sein. Dass die Bewegungen einen rhythmischem Charakter tragen, lässt sich mit der allgemeinen Füllung des Magens in Zusammenklang bringen. So successive, wie diese erfolgt, wird in demselben Grade die Verlagerung der Cardia zuwege gebracht. Wenn fernerhin die Contractionen, je stärker die Füllung, um so langdauernder werden, wird durch die Thatsache erweitert, dass nach der Füllung die Gesammtmusculatur des Magens in eine tonische Dauercontraction übergeht, also wohl parallele Vorgänge an der Cardia obwalten werden.

Bei der Annahme eines tonischen Sphinkterverschlusses sind einige klinische Beobachtungen recht auffällig. Darüber berichtet v. Mikulicz:[2] „Das Oesophagoskop findet beim Passiren der normalen Cardia keinen Widerstand. Und dies steht auch in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen bei der gewöhnlichen Sondenuntersuchung. Bekanntlich fühlen wir, ob wir weiche oder harte Sonden gebrauchen, beim Passiren der Cardia unter nor-

[1] *Arch. f. Anat. u. Physiol.* 1889. Physiol. Abthlg.

[2] Beiträge zur Physiologie der Speiseröhre und der Cardia. *Mittheilungen aus dem Grenzgebiete der Medicin und Chirurgie.* 1903. Bd. XII. H. 5. *Wiener medicinische Presse.* 1881.

malen Verhältnissen keinen deutlichen Widerstand. Aus diesem Grunde hat man auch keinen directen Anhaltspunkt dafür, ob die Sonde sich im Magen befindet oder nicht; man muss dies indirect entweder aus der Länge des eingedrungenen Sondentheils oder aus der Entleerung von Gasen oder anderweitigem Mageninhalt durch die Sonde erschliessen.“ Folgerichtig wird man hieraus allein schliessen können, dass es sich lediglich um ein Aneinanderliegen der Wandungen handeln kann, nicht anders als an anderen Stellen des Oesophagus. Wollte man dagegen, was als einzige Möglichkeit bleibt, den Mangel des Widerstandes für vordringende Instrumente in der Cardiagegend auf eine automatische Erschlaffung eines Sphinkters durch einen reflectorischen Vorgang zurückführen und auf diese aprioristische Annahme einen Beweis gründen, so würde man aus dem Fehlen seiner Function auf das Vorhandensein des Mittels den Rückschluss wagen müssen.

Aus der ösophagoskopischen Untersuchung eines Schwertschluckers einen positiven Beweis für einen tonischen Verschluss, zugleich als Entgegnung auf die Braune-Gubaroff-Kelling'sche Ventilannahme, wollte Sinnhuber in Folgendem geben: „Führt man das Oesophagoskop vom oberen Abschnitt der Speiseröhre weiter in die Tiefe, so blickt man immer einige Centimeter tief in den Oesophagus wie in ein Rohr, er ist also offen. Ist man an die Cardia gelangt, so liegt das untere Tubusende derselben direct auf, ohne dass sie aus einander weicht, und erst bei directer Weiterführung des Oesophagoskops kommt man durch die Cardia hindurch in den Magen. Nur einmal, als ich den Magen mit Kohlensäure stark aufgebläht hatte, blieb die Cardia nicht vollständig geschlossen, sondern sie öffnete sich, als ich mit dem Oesophagoskop an sie herangekommen war, in Folge der andrängenden und aufsteigenden Gase und liess dieselben hindurch. Die Art des Aufsteigens der Gase war derart, dass sie beständig hervorbrodelten. Wäre es also ein ventilartiger Verschluss, so hätte man erwarten müssen, dass es abwechselnd zu einem Offenstehen und einem Abschluss der Cardia gekommen wäre, das Hervortreten der Gase also mit freien Intervallen abgewechselt hätte, was nicht der Fall war.“

Ist ein tonischer Verschluss vorhanden, so erscheint es doch merkwürdig, dass derselbe dem Andrängen von Speisen und Flüssigkeiten Stand hielt, aber für Gase undicht wurde. Zudem ist, wie v. Mikulicz gezeigt hat, Kohlensäure befähigt, den Verschluss zu verstärken. Ferner würde dieser Fall direct gegen eine automatische Erschlaffung der Cardia sprechen; es hätte gerade hier zu einer allmählichen Reflexaufhebung kommen müssen. Der Befund scheint eher folgendermaassen erklärt werden zu können: Die Fibrae obliquae befanden sich in Contraction. Sie hielten die linken Oesophaguswände gespannt und das Lumen der Cardia comprimirt. Während daher in den oberen losen Partien das Oesophagoskop leicht auf einige Centimeter

hin die Wände aus einander drängte, vermochte es sich an der Cardia dicht an die Fibrae obliquae anzulegen. Nunmehr hätte bei einem tonischen Sphinkterverschluss sicher ein Widerstand überwunden werden müssen. Hiervon giebt Sinnhuber aber nichts an. Somit wird das Oesophagoskop ohne Schwierigkeit den oben geschilderten Canalis salivalis benützt haben. Eben das einfache Auseinanderdrängen dessen Wandungen hatte auch das Hervorbrodeln der Gase zur Folge.

Auf den Beweis der Vagotomieen für eine Sphinkterwirkung soll hier nicht näher eingegangen werden, da hierüber keine eigenen Untersuchungen angestellt worden sind. Auch scheinen die Vagotomien nicht ohne Weiteres übertragbar, da beim Hunde andere anatomische Verhältnisse vorliegen. Indem aber die Fibrae obliquae eine analoge Ausbildung zeigen wie beim Menschen, so werden deren Functionen durch die Nervendurchschneidungen wohl ähnlich beeinflusst werden. So dürfte z. B. eine Insufficienz der Cardia ohne die Unfähigkeit eines Spinkters als Erklärung verständlich werden, wenn man sich vergegenwärtigt, dass eine Verkürzung des Antrum cardiacum, ferner die spaltförmige Gestaltung des Lumens und eine seitliche Compression desselben vollkommen in Wegfall kommt, ebenso wie die Verlagerung der Cardia an die Magenvorderfläche, so dass die Cardia dem gesammten Mageninnendruck sich gegenüber befindet. — Da nunmehr die Functionen der Fibrae obliquae nicht diejenigen eines gewöhnlichen Sphinkters sind, so scheint es angezeigt, auch einen kurzen Blick auf die Nervi constrictores et dilatatores cardiae zu werfen. v. Openchowski[1] hat beide Fasergattungen im Vagus auf Grund umfangreicher Untersuchungen gefunden und sind dieselben auch allgemein angenommen worden. Sinnhuber beleuchtet eingehend die Versuche von Vagotomien, wie sie von Schiff, Cl. Bernard, Chauveau u. A. ausgeführt worden sind, und stellt als Ergebniss fest, dass „die Cardia nach Vagusdurchschneidungen in einen Zustand krampfhafter Contraction geräth. Derselbe ist nicht dauernd, sondern nur vorübergehend". Nun nimmt man gegenwärtig an, dass diese Contraction nach Vagatomien nicht in dem Sinne von Schiff als Folge der Reizung aufzufassen seien, sondern als Ausfallserscheinungen von Hemmungsimpulsen, die normaler Weise der Cardia beständig von einem Centrum zugehen. Diese auf die Untersuchungen von Goltz[2] und Langley[3] sich stützende Ansicht bringt somit den Einfluss des Vagus auf die Cardia in Einklang mit demjenigen auf die Herzthätigkeit. Betrachtet man aber den Vagus als Hemmungsnerven, so wird man in erster Linie die Contraction der Cardia, sieht man von weiteren Einflüssen ab, als in denjenigen Elementen begründet suchen müssen, auf

[1] A. a. O.
[2] Pflüger's *Archiv.* Bd. VI. S. 588.
[3] *Journal of Physiol.* T. XXIII.

welche die Vagusfasern wirken. Es würde daraus hervorgehen, dass die glatte Musculatur der Cardia in jedem Augenblick eingestellt sein müsse auf eine Extensität der ihr normal zukommenden Function oder ihr normaler Tonus käme zum Vorschein erst in ihrer grösstmöglichen Contraction. Dieser Tonus wird regulirt durch den Vagus, und ist jede Nervenfaser abgestimmt zur Erzeugung eines Zustandes, wie er in dem ruhigen Verhalten der Cardia zum Ausdruck kommt. Es führt also jede Faser eine bestimmte Hemmungsintensität. Nunmehr unterscheidet man constringirende und dilatatorische Fasern im Vagus. Angesichts des Hemmungseinflusses des Vagus wären dieses nur unlogische symptomatische Bezeichnungen, und müsste man sie zunächst modificiren in Hemmungs- und in Hemmung beseitigende Fasern. Darnach aber müssten, ebenso wie zuvor, an die einzelne Muskelfaser zwei Nervenfasern herantreten, um die entsprechende Wirkung erzielen zu können. Es wird diese Doppelversorgung stets als eine umständliche erscheinen müssen. Mit geringerem Aufwande wird die Natur dasselbe erreichen können. Das, was man symptomatisch benennt, wird durch einfache graduelle Unterschiede hervorgebracht. Soll eine beliebige Contractionswirkung erzielt werden, so wird durch die zu einer Muskelfaser gehörige Nervenfaser eine entsprechend verringerte Compensationswirkung geleitet, und der geringeren Hemmung folgend wird die Muskelfaser mit einer entsprechenden Contraction antworten. Durch die Verminderung des Intensitätsgrades der Nervenfaser wird derjenige der Muskelfaser erhöht.

Ferner fand v. Openchowski in der Serosa der Cardiagegend Ganglienzellenhaufen, denen eine dilatatorische Wirkung zuertheilt wird. Da ein eigentlicher Sphinkter nicht vorhanden, so kann ihr Einfluss auch nicht eine automatische Erschlaffung auslösen, wie man aus ihrer dilatatorischen Function schliessen könnte. Man wird vielleicht in diesen Ganglienzellen Centren zweiter Ordnung vor sich haben. Sie werden im Allgemeinen einen analogen hemmenden Einfluss auf die Musculatur besitzen, wie durch den Vagus das übergeordnete Centrum. Aber sie werden gewissermaassen für den Selbstschutz des Organs eingerichtet sein, die eigentlich regulatorische Thätigkeit in dessen Interesse übernehmen. Symptomatisch wird daher nur eine Function zum Ausdruck zu kommen brauchen. Die Contraction der Musculatur im Allgemeinen wird durch den Vagus erzeugt. Geschieht diese in einem zu hohen Grade, so werden diese Ganglienzellen ihren eigenen hemmenden Einfluss geltend machen, und dieses wird als Symptom der Dilatation hervortreten müssen. Sie werden zugleich in zweiter Linie das übergeordnete Centrum beeinflussen und für dieses den Erfolg einer durch den Vagus zu sendenden Intensitätswirkung corrigiren. — Wenn nach Vagotomien die Cardia unregelmässige Bewegungen aufweist, oder die herausgeschnittene Cardia rhythmische Bewegungen, so scheint dieses auf

die Wirkung dieser Ganglienzellen zurückzuführen zu sein (v. Openchowski). Die Musculatur ist fortwährend bestrebt, die ihrem unbeeinflussten Tonus entsprechende Contractionsintensität zu gewinnen, wird aber daran durch den hemmenden Einfluss der Ganglienzellen gehindert. Zugleich könnte man folgern, dass die Ganglienzellen nur für eine bestimmte Excursionsweite der Contraction abgestimmt sind, dass diese aber geringer sein wird, als die analoge Intensität des Muskeltonus, da schliesslich die Cardia in eine Dauercontraction übergeht. Es würde in Folge dessen durch die Ganglienzellen nur eine Verzögerung bis zum Uebergang in das Endstadium erzeugt. Wenn die Contraction der Cardia nicht dauernd bleibt, sondern nur eine vorübergehende ist, so dürfte dieses nichts anderes als eine Ermüdungserscheinung sein, und würde eine Wiedergewinnung des normalen Tonus jetzt nicht mehr stattfinden können, da eine dazu gehörige Kraftanhäufung nur unter dem bindenden und das Gleichgewicht bedingenden Einfluss des Vagus vor sich gehen kann.

Für das Vorhandensein eines ständigen Sphinkters wird oft der sogenannte „Cardiospasmus“ herangezogen. Abgesehen von den, mangels einer einfachen Erklärung, weit hergeholten Hypothesen, wendet man sich immer wieder dem dem Begriff Nächstliegenden zu, dem Krampf eines Cardialringmuskels bezw. des unteren Oesophagusabschnittes. Es ist nicht Aufgabe, näher auf die gesammte Frage einzugehen. Da sie aber für die vorliegende Beantwortung der Annahme eines ständigen Sphinkters in Betracht kommt, so sei es gestattet, in Kürze wenigstens für die Fälle der „sackförmigen Dilatation des Oesophagus ohne anatomische Grundlage“ eine Erklärung beizubringen. Es war bisher noch nicht möglich, eine Hypertrophie des ständig contrahirt sein sollenden unteren Oesophagusabschnittes nachzuweisen, während doch in allen Fällen eine Hypertrophie des dilatirten Oesophagus eingetreten war. So erhält man immer den merkwürdigen Eindruck, dass dieser geringfügige, mit so schwacher Musculatur begabte Abschnitt im Stande sein soll, zwischen zwei grossen Säcken durch eine Contraction die Passage zu versperren. Zudem würde er gemäss der Hypertrophie des einen Sackes gegen einen entsprechend vermehrten Druck, der überdies noch in einer natürlichen Richtung wirkt, anzukämpfen haben. Die Sectionsbefunde sprechen durchaus gegen einen Sphinkterverschluss. Meist ergab sich sogar eine Durchgängigkeit; wird aber selbst in den Fällen, wo die Section die Durchgängigkeit bequem für einen Finger ohne jegliche Verstärkung der Musculatur constatirte, dennoch an einer Sphinkterwirkung festgehalten, so versteigt sich eine derartige Beschränkung der anatomischen Grundlage für eine so hochgespannte physiologische Wirkung doch wohl bereits in Grenzgebiete individueller Annahmsmöglichkeit.

Zur Erklärung dieses pathologischen Zustandes sei zurückgewiesen auf

normale Verhältnisse. Es wurde zunächst bei dem leeren Magen auf die eigenthümlichen Axenverhältnisse der in Betracht kommenden Organe aufmerksam gemacht. Der Oesophagus geht im Allgemeinen vertical nach abwärts, das Antrum cardiacum sieht nach links und hinten und der Magen nimmt eine fast horizontale Lagerung ein. Die Axen dieser drei Organe bilden in Folge dessen mit einander sphärische rechte Winkel; es sind der verticale Oesophagus und der horizontal liegende Magen durch ein kurzes quer verlaufendes Rohrstück mit einander verbunden. Diese Axenverhältnisse äussern sich, da eine continuirliche Wandverbindung unter den drei Organen herrscht, vorzugsweise am Antrum cardiacum, und zwar in dem Sinne einer Zudrehung desselben. Es werden bei einem leeren Magen durch die Axenverhältnisse ungünstige Einströmungsbedingungen geschaffen, ja es müsste direct eine Behinderung der Speisenzufuhr eintreten, wenn nicht, worauf alsbald zurückgekommen wird, diese Schwierigkeiten durch die besondere Gestaltung vor allem des Antrum cardiacum beseitigt würden.

Berücksichtigt man weiterhin, wie von diesem Zustande des leeren Magens aus bei der Füllung die Axenverhältnisse und damit die Einströmungsbedingungen sich ändern, wie eine Verlagerung der Cardia allmählich zu Stande kommt, Wanddrehungen des Antrum ardiacum stattfinden, so werden auf Grund dieser normalen Befunde sich eine ganze Reihe von Umständen heranziehen lassen, welche durch Ausbleiben oder Steigerung der angedeuteten Veränderungen zu den Symptomen des Cardiospasmus oder der Behinderung der Speiseeinströmung in den Magen, ohne eine anatomische Grundlage für einen Sphinkterkrampf, führen müssen.

Bei einem leeren Magen wird zunächst die Gestaltung des horizontalen Verbindungsstückes zwischen Oesophagus und Magen von Wichtigkeit sein, also das Antrum cardiacum. Es werden vor allem durch die mediale, in die kleine Curvatur übergehende Wand die ungünstigen Einströmungsbedingungen modificirt. Der scharfe sphärische rechte Winkel wird durch einen sanften bogenförmigen Verlauf dieser medialen Wand und der kleinen Curvatur ausgeglichen. Die kleine Curvatur wendet sich nach links und hinten und setzt so gewissermaassen den verticalen Verlauf der Speiseröhre fort. Würde dieser sanfte bogenförmige Verlauf fehlen, so müsste sofort die Zudrehung des Antrum cardiacum verschärft werden und eine Behinderung der Speisenzufuhr eintreten. Ein zweiter Ausgleich wird durch die trichterförmige Gestaltung des Antrum cardiacum gegeben. Bei einem rein cylindrischen Rohr würden die Drehungen der Wände deutlicher sich ausprägen, damit aber auch die Beeinflussung des Lumens, die Verengerung desselben stärker werden. Sodann käme es auf den Umfang des Trichters an, zumal hinsichtlich der Fälle, wo sich eine Einschnürung an der Cardia

findet. Stets aber wäre die Länge des Antrum cardiacum zu berücksichtigen, da ein langer und enger Trichter grössere Schwierigkeiten für den Speisendurchgang darbieten müsste als ein kurzer und weiter.

Da ferner bei einem leeren Magen, wie His gezeigt hat, der Fundus dorsal umbiegt, so würde auch eine längere Zeit fortgesetzte unzweckmässige Ernährung Schädigungen herbeiführen. Gelangen schwere und unverdauliche Speisen in den Fundus und häufen sich hier an, so werden sie das dorsale Umbiegen des Fundus und die Transversallage der Magenaxe in toto verschärfen, es wird also eine stärker drehende Kraft auf die Wände des Antrum cardiacum ausgeübt werden. Durch das lange Verweilen der Speisen im Fundus würde sich die Aufrichtung der Magenaxe verzögern und die Kräfte, welche gleichzeitig die Verlagerung der Cardia zuwege bringen, sich auf die Dauer zu schwach für diese Function erweisen. Es würde sich eine Dehnung des Antrum cardiacum hinzugesellen, die Momente, welche dessen Drehung verschärfen, würden sich allmählich verschärfen und die Behinderung der Speisenzufuhr immer stärker werden.

Dass solche Torsionen des Antrum cardiacum in der That vorliegen können, zeigt ein Sectionsbefund (Crämer).[1] Leider wurde in diesem Falle den näheren Ursachen nicht nachgegangen.

Nunmehr könnten die Axen- und Formverhältnisse dieser Organe normale sein, aber es könnten die Kräfte, welche die Veränderungen bei der Füllung des Magens ausführen, fehlerhaft sein und zu Störungen Veranlassung geben. Hier käme es vor Allem auf die Fibrae obliquae an. Wie oben geschildert, wird in Folge der excentrischen Lage der Cardia eine Ungleichheit im Verlauf und Wirkung der beiden Schenkel hervorgerufen. Diese Ungleichheit könnte bei den mannigfachen individuellen Unterschieden, die hier zu beobachten sind, sich verstärken oder umkehren; es könnte z. B. die Ausgleichung der spiraligen Drehung der kleinen Curvatur unterbleiben und bei der Aufrichtung der Magenaxe neue Drehungen der Wände des Antrum cardiacum eintreten. Ausserdem könnte eine Verkürzung des Antrum cardiacum ausbleiben, es würde sich dadurch die Lage der beiden Schenkel der Fibrae obliquae bei ihrer Contraction verändern, der Cardiaspalt würde durch die beiden Schenkel nicht mehr in derselben Richtung comprimirt werden als das Antrum cardiacum durch die Zwerchfellzwinge, somit würden von zwei entgegengesetzten Richtungen aus Compressionen desselben Rohres innerhalb einer kurzen Strecke erfolgen, wodurch gleichfalls dem Durchtritt der Speisen Schwierigkeiten entgegengesetzt würden.

[1] *Münchener medicinische Wochenschrift.* 1899. S. 304.

Viertens liessen sich Störungen auf eine fehlerhafte Nervenversorgung zurückführen. Sie würden sowohl bei der Füllung als bei der Entleerung des Magens den normalen Gang der Veränderungen umgestalten; so würde z. B. bei einer Unbeeinflussung des Antrum cardiacum und der Fibrae obliquae durch die Magenfüllung die grosse Curvatur nach vorn und oben bewegt werden, gerade entgegengesetzt der normalen Drehung der kleinen Curvatur nach vorn und oben, es würde sich ein neuer Winkel bilden und die Achsenverhältnisse sich von neuem compliciren.

Was die Nervenbahnen anlangt, so können dieselben centripetal, central und peripher geschädigt sein, und darnach könnte einmal die Grösse des nach der Cardia zu sendenden Hemmungsimpulses fehlerhaft sein, so z. B. bereits bei Beginn der Magenfüllung Dauercontractionen der glatten Musculatur ausgelöst werden, oder es könnten andererseits die Hemmungimpulse vollkommen einer beabsichtigten Wirkung entsprechen, aber durch Schädigung der Leitungsbahn die Hemmungsimpulse falsch übermittelt werden.

Von allen diesen angeführten und angedeuteten Möglichkeiten dürften nur einzelne durch ihre relative Häufigkeit grösseres praktisches Interesse besitzen. Im Allgemeinen wird es stets auf die Frage ankommen, durch welche Störungen die Achsenverhältnisse dieser Organe ungünstig beeinflusst und abnorme Wanddrehungen hervorgerufen werden. Und hinsichtlich dessen würde ein operatives Vorgehen bei Cardiospasmus am meisten angezeigt sein; entweder Resection eines Stückes des Antrum cardiacum und Implantation des Magens dicht am Zwerchfell oder Spaltung der Vorderwand des Antrum cardiacum und des Magens und Herstellung eines breiten trichterförmigen Ueberganges des Antrum cardiacum in den Magen.

Durch Annahme solcher abnormer Achsenverhältnisse und Drehungen würden sich eine grosse Reihe von Befunden und Beobachtungen sicherlich besser erklären lassen, als mit einem Sphinkterkrampf. Z. B. kann es trotz des bestehenden Krampfes einer geschickten Sondenführung immer noch gelingen in den Magen hineinzukommen, dann ist die Speisenbeförderung in toto überhaupt nur erschwert, nie ganz aufgehoben, auch bestimmte Lagerungsverhältnisse des Patienten sind von Bedeutung, weiterhin eine schrauben- oder spiralförmige Gestaltung des Sondenendes. — Ebenso dürften in Zukunft die an Präparaten angestellten Experimente eine andere Würdigung als bisher erfahren; wie z. B. ein Versuch, wo es nach Freilegung des Oesophagus- und Magensackes gelang, den Inhalt des einen in den des anderen zu pressen. Nach der Deutung wäre dieses nicht möglich gewesen, wenn nicht am Lebenden ein Sphinkterkrampf bestanden hätte. Dass ein solcher vorgelegen, kann man natürlich annehmen und würde hiermit bewiesen sein, wenn der Sphinkterverschluss der einzige Gesichtspunkt wäre, unter welchem die Cardia betrachtet werden könnte.

Das Fehlen einer Sphinkterwirkung demonstriren in positiver Weise die Versuche von v. Mikulicz[1] über die Druckverhältnisse, unter welchen Wasser und Luft aus dem Magen in den Oesophagus übertreten. Es wurde bei einer Versuchsreihe festgestellt, dass bei einem Drucke von 2 bis 3 cm Wasser Luft eindrang, ohne wieder zurückzukehren. So wurden etwa 200 bis 300 ccm eingepumpt. Wasser floss continuirlich bei einem Drucke von 3 bis 7 cm ab. „Es folgt daraus, dass Wasser und Luft bei einem Drucke von wenigen Centimetern ohne Hinzuthun von peristaltischen Bewegungen aus der Speiseröhre in den Magen gelangen.“ Die eigene Schwere der Wassersäule von wenigen Centimetern reicht also hin, um ungehindert in den Magen abfliessen zu können, was sich in einfacher Weise doch nur dadurch erklären lässt, dass eben ein Verschluss der Cardia in diesen Fällen nicht vorhanden war, wie es sich mit unseren Forschungen durchaus vereint, da sich ein Verschluss erst allmählich bei der Füllung ausbildet, Würde es sich um einen bereits vorgebildeten Verschluss bei der Cardia handeln, so könnte dieses nur ein Sphinkter sein, und nach den v. Mikulicz'schen Versuchen müsste derselbe bei dem Eintritt von Speisen und Flüssigkeiten in den Oesophagus auf reflectorischem Wege in Erschlaffung versetzt werden. — Dass solche reflectorischen Vorgänge in der That statthaben, wurde von v. Mikulicz durch eine weitere Versuchsreihe an einer Patientin mit postdiphtherischer Lähmung des Pharynx und des oberen Oesophagusabschnittes sicher gestellt. Eingiessungen von lauwarmem Wasser in den Oesophagus ergaben, dass dasselbe die Cardia bei einem Drucke von 2 bis 6 mm Hg passirte. Am Schluss der Versuche wurde kaltes, kohlensaures Wasser eingegossen. Statt einer normaliter erfolgenden Contraction floss ungefähr ein halber Liter gleichmässig in den Magen ab, ohne dass eine Drucksteigerung eintrat. „Es bestand also in diesem Falle sowohl eine motorische als auch eine sensible Lähmung des Oesophagus. In Folge der letzteren blieb der Reiz aus, welcher unter normalen Verhältnissen beim Eingiessen von kohlensaurem Wasser reflectorisch auf die Cardia ausgeübt wird und diese zu einer vermehrten Contraction veranlasst.“ Jedoch lässt dieser Versuch keinen Schluss zu auf das Vorhandensein eines Sphinkters, dessen Tonus reflectorisch erschlafft und verstärkt wird. Denn wenn in Folge der sensiblen Lähmung der Reiz ausblieb, um eine vermehrte Contraction hervorzurufen, hätte umgekehrt in Folge des Reizausfalls auch die automatische Erschlaffung des Spinkters unterbleiben müssen, und dessen Vorhandensein hätte sich dann gleichfalls durch den Versuch geltend gemacht.

Die ausserordentlich zahlreichen Druckschwankungen, die sich bei fortgesetzten Versuchen und an den verschiedenen Versuchstagen ergaben, sind

[1] A. a. O.

in erster Linie durch die verschiedenen Reizzustände zu erklären. Aber für einen blossen Sphinkter und dessen Erschlaffung oder vermehrte Contraction würden diese Druckschwankungen doch zu mannigfache sein. Unserer Ansicht nach muss man zu einer genügenden Erklärung die physiologischen Zustände des Magens berücksichtigen, den leeren, den sich füllenden, den gefüllten Magen. Da sich bei diesen Typen die Cardia jedes Mal in einem anderen Zustande der Ausbildung zeigt, so werden gleiche Reize eine andere Reaction hervorrufen, je nach dem Füllungszustande, welchem sie begegnen, und differente Reize werden dementsprechend in gesteigertem Maasse in abweichender Weise antworten. Zahlreiche Schwankungen in den Resultaten würden also darnach a priori zu folgern sein.

Die geschilderten Achsenverhältnisse, die Contractionen, Compressionen lassen auch ohne Sphinkterwirkung mancherlei Beobachtungen erklären, und brauchen dieselben nicht näher angeführt zu werden, z. B. die Verätzungen im unteren Oesophagusabschnitt. Ebenso lassen sich unschwer die Schluckgeräusche von Kronecker und Meltzer[1] ableiten. Es folgt hinter dem Durchspritzgeräusch bei Gesunden noch ein Durchpressgeräusch. Ersteres entsteht durch den einfachen Durchtritt der Flüssigkeiten durch das Antrum cardiacum in den Magen in Folge der Schwere. Die jetzt eintretende Contraction verändert die Stromrichtung. Die Flüssigkeit wird dadurch aufgehalten, zumal sich gleichzeitig eine seitliche Compression des Rohres hinzugesellt. Durch die nachfolgende peristaltische Welle wird die Flüssigkeit in einer veränderten Stromrichtung und durch ein umgestaltetes, comprimirtes und verengtes Lumen gepresst. Fallen letztere Veränderungen fort, so wird man nur ein Durchspritzgeräusch vernehmen können, entstehend durch die in unveränderter Richtung strömende Flüssigkeit. Dieses ist z. B. der Fall bei Kachektischen, bei alter Syphilis, bei Bleilähmungen, Lähmungen nach Diphtherie. Wenn auch bei normalen Individuen nach einer grösseren Schluckreihe nur das Durchspritzgeräusch oder wenigstens öfterer auftritt, so rührt dieses daher, dass bei jedem weiteren Schluck erneute Contractionen nicht mehr eintreten, sondern die Flüssigkeit in einer unveränderten Stromrichtung weitergeleitet wird, so lange bis eine Contraction wiederum ein Durchpressgeräusch herbeiführt.

Zum Schluss seien die Resultate aus obigen Ausführungen kurz zusammengefasst. Der Verschluss an der Cardia ist ein im Wesentlichen activer, durch die in den Wänden der Cardia vertheilten Muskeln hervorgebracht. Durch dieselben Kräfte werden einmal die Formänderungen an der Cardia, zweitens der Verschluss bewerkstelligt. Durch diese Einheitlichkeit der

[1] *Berliner klinische Wochenschrift.* 1888. Nr. 8 und 9.

Kräfte ist erst gewährleistet, dass der Verschluss ad hoc, d. h. bei und entsprechend der Füllung sich auszubilden im Stande ist. Dabei ist zu beherzigen, dass der Verschluss nicht ein absoluter ist, d. h. nach seiner endgültigen Ausbildung ein Lumen vollkommen abschliesst, sondern die Cardia ist nur verschlossen gegen den Magen, nicht aber gegen den Oesophagus hin, da die Zufuhrmöglichkeit von der Speiseröhre aus erhalten bleibt. — Formänderungen und Cardiaverschluss werden zu gleicher Zeit begünstigt durch die Einlagerung zwischen Leber und Aorta.

Thesen.

1. Der Verschluss an der Cardia ist im Wesentlichen ein activer, hervorgerufen durch die in den Wänden der Cardiagegend vertheilten Muskeln.

2. Dieselben Kräfte bewerkstelligen einmal die Formänderungen, zweitens den Verschluss selbst. Beide werden zu gleicher Zeit begünstigt durch die Einlagerung zwischen Leber und Aorta.

3. Durch diese Einheitlichkeit der Kräfte wird erst gewährleistet, dass der Verschluss ad hoc, d. h. bei und entsprechend der Füllung sich auszubilden vermag.

4. Der Verschluss ist nicht ein absoluter, d. h. er verschliesst nach seiner endgültigen Ausbildung das Lumen nicht vollkommen, sondern die Cardia wird nur verschlossen gegen den Magen, nicht aber gegen den Oesophagus hin, da die Zufuhrmöglichkeit von der Speiseröhre aus erhalten bleibt.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich Karl Strecker, Sohn des verstorbenen Gutsbesitzers Moritz Strecker zu Ohlau, bin ebenda am 29. August 1879 geboren, evangelischer Confession. Seit Ostern 1889 besuchte ich das Gymnasium zu Ohlau und verliess dasselbe mit dem Zeugniss der Reife Ostern 1900. Ich wählte das Studium der Medicin und war zunächst von Sommersemester 1900 an bis Wintersemester 1901/02 in Breslau immatriculirt. Hierselbst legte ich am Schluss des Wintersemesters 1901/02 die ärztliche Vorprüfung ab. Im Sommersemester 1902 studirte ich in Freiburg i. B., im Wintersemester 1902/03 in Berlin. Ostern 1903 kehrte ich nach Breslau zurück, wo ich in der ersten Hälfte des Wintersemesters 1903/04 das medicinische Staatsexamen bestand. Seit 15. Januar 1905 bin ich als Assistent in der königlichen Anatomie zu Breslau beschäftigt.

Während meiner Studienzeit nahm ich an den Vorlesungen und Uebungen folgender Herren Professoren und Dozenten Theil:

Kükenthal, Ladenburg, Meyer, Brefeld, Hasse, Schaper, Hürthle, Röhmann, Ziegler, Kraske, Bäumler, Thomas, Reerink, Koblanck, v. Bergmann, v. Leyden, v. Hansemann, Olshausen, Jolly †, Lesser, Dessoir, Lasson, Simmel, Küstner, Stern, v. Mikulicz-Radecki †, Kausch, Groenouw, Neisser, Schäffer, Ponfick, Winkler, Flügge, Uhthoff, Heine, Wernicke †, Filehne, Czerny, v. Strümpell, Krause, Hinsberg.

Für die Belehrungen und vielfachen Anregungen sei allen den genannten Herren an dieser Stelle mein verbindlichster Dank ausgesprochen.